



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 56 287 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 16 B 39/00**  
F 16 B 41/00  
// B60B 3/16

⑳ Aktenzeichen: 199 56 287.3  
㉔ Anmeldetag: 23. 11. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 31. 5. 2001

DE 199 56 287 A 1

㉑ Anmelder:  
August Friedberg GmbH, 45884 Gelsenkirchen, DE

㉒ Vertreter:  
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 81476  
München

㉓ Erfinder:  
Borke, Albert, 45889 Gelsenkirchen, DE; Goyer,  
Klaus, 45661 Recklinghausen, DE; Hasselmann,  
Uwe, Dr., 45130 Essen, DE; Napieralski, Siegfried,  
45891 Gelsenkirchen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	33 33 785 C2
DE	196 50 453 A1
GB	13 98 697
EP	06 43 232 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Mutter mit Druckring

⑤⑦ Mutter mit Druckring mit einem Mutterkörper, der ein Gewinde aufweist, und einem geschlossenen Druckring, wobei Mutterkörper und Druckring Mittel aufweisen, die eine formschlüssige Verbindung zur unverlierbaren Verbindung zwischen Mutterkörper und Druckring definieren, welche ein gewisses axiales und radiales Spiel zwischen Druckring und Mutterkörper ermöglicht, wobei der Druckring an seiner vom Mutterkörper abgewandten Seite eine Druckfläche zur Anordnung an einem zu verspannenden Teil aufweist, die zumindest teilweise in eine komplementäre Aussparung in dem zu verspannenden Teil anordenbar ist, so dass eine in radialer Richtung formschlüssige Verbindung zwischen Druckring und dem zu verspannenden Teil erzielbar ist, und wobei eine Kontaktfläche zwischen Mutterkörper und Druckring bei angezogener Funktionsstellung der Mutter definiert ist, wobei die Kontaktfläche eine zweite formschlüssige Verbindung in radialer Richtung zwischen Mutterkörper und Druckring bereitstellt.

DE 199 56 287 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zusammenbau-Mutter mit unverlierbarem geschlossenem Druckring.

Schraubverbindungen bestehend aus Schraubbolzen und Mutter werden zu vielfältigen Zwecken in der Technik eingesetzt. Für besonders sicherheitsrelevante Verbindungen, wie z. B. beim Befestigen einer Fahrzeugfelge an einer Nabe oder dergleichen, ist es für eine sichere und dauerhafte Schraubverbindung erforderlich, dass die Mutter an dem Schraubbolzen mit einer reproduzierbaren Vorspannung befestigt werden kann und dass sich die Verbindung im Betrieb nicht löst.

Um eine möglichst gute Druckverteilung und reproduzierbare Anzugskräfte bei einer Schraubverbindung zu erzielen, ist es bekannt, eine Mutter mit einem unverlierbarem, geschlossenem Druckring zu versehen. Da sich nämlich bei einer Mutter mit unverlierbarem, geschlossenem Druckring die Mutter bei der Vorspannung der Verbindung im Druckring um die Achse des Schraubbolzens dreht, während der Druckring gegenüber dem zu verspannenden Teil festliegt, werden definierte Reibungsverhältnisse zwischen Mutter und Druckring eingestellt. Dies führt zu reproduzierbaren Anzugskräften.

Allerdings wird hierdurch noch nicht das Problem gelöst, dass die Schraubverbindung durch Einwirkung von Querkraften im Betrieb gelöst werden kann. Überschreiten nämlich die Querkraften die Reibungskräfte, die durch die Vorspannung der Schraubverbindung zwischen Mutter und Druckring bzw. Druckring und zu verspannendem Teil vorliegen, so kann es zu einer Querverschiebung zwischen Mutter und Druckring bzw. Druckring und zu verspannendem Teil kommen, wobei bei einem Überschreiten einer Grenzverschiebung ein Losdrehen der Verbindung die Folge sein kann.

Zur Lösung dieses Problems ist aus der DIN 74361 eine Mutter mit Druckring bekannt, bei der die Mutter im Druckteil durch eine konische Kontaktfläche geführt ist. Dadurch ist nach der Vorspannung der Verbindung ein Formschluss zwischen Mutter und Druckring hergestellt, der seitliche Verschiebungen zwischen Mutter und Druckring durch Querbewegung der Verbindung im Betrieb verhindert. Zwischen Druckring und verspanntem Bauteil werden Kräfte quer zur Achse der Verbindung jedoch lediglich durch Reibschluss übertragen, wobei die Kontaktfläche zwischen Druckring und verspanntem Bauteil senkrecht zur Schraubenachse orientiert ist. Übersteigen die angreifende Kräfte die durch Reibschluss übertragbaren Kräfte, so kommt es zu Verschiebungen des Druckringes gegenüber dem verspannten Bauteil und umgekehrt quer zur Schraubenachse. Überschreiten die Verschiebungen die Grenzverschiebung, so kann es zum Losdrehen der Verbindung kommen. Dadurch, kommt es zu einem Vorspannkraftabfall, und in der Folge können bei schwingender Belastung Dauerbrüche der Schraubbolzen auftreten.

Demgegenüber ist aus der EP 0 372 212 und der EP 0 643 232 A2 eine Mutter mit Druckring bekannt, bei der der Druckring im verspannten Bauteil durch eine formschlüssige Ausbildung der Berührungsfläche im verspannten Zustand gegen Verschiebungen quer zur Schraubenachse festgelegt ist. Zwischen Druckring und Mutter werden die Kräfte quer zur Schraubenachse durch Reibschluss übertragen. Diese Kontaktfläche ist senkrecht zur Schraubenachse orientiert. Übersteigen die angreifenden Kräfte die durch Reibschluss übertragbaren Kräfte, so kommt es zu Verschiebungen des Druckringes gegenüber der Mutter oder umgekehrt quer zur Schraubenachse. Überschreiten die Verschiebungen die Grenzverschiebung, so kann es zum Losdrehen

der Verbindung kommen. Dadurch kommt es zu einem Vorspannkraftabfall und in der Folge können bei schwingender Belastung Dauerbrüche der Schraubbolzen auftreten.

Demzufolge ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mutter mit Druckring zu schaffen, bei der das selbsttätige Losdrehen infolge fäuererschiebungen zwischen den verspannten Teilen vermieden wird, wobei gleichzeitig eine eindeutige und reproduzierbare Vorspannung gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Mutter mit unverlierbarem Druckring, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäss der vorliegenden Erfindung ist eine Mutter mit unverlierbarem Druckring vorgesehen, die einen Mutterkörper mit einem Gewinde und einen geschlossenen Druckring aufweist. Mutterkörper und Druckring sind über eine formschlüssige Verbindung unverlierbar miteinander verbunden, wobei diese erste formschlüssige Verbindung ein gewisses axiales und radiales Spiel zwischen Druckring und Mutterkörper zulässt, so dass beide in unverspanntem Zustand gegeneinander in bestimmten Grenzen bewegt werden können. Darüber hinaus weist der Druckring an seiner von dem Mutterkörper abgewandten Seite eine Druckfläche auf, die bei einer Schraubverbindung an dem zu verschraubenden Teil zu liegen kommt. Die Druckfläche oder Teile davon sind so ausgebildet, dass sie in entsprechend komplementäre Aussparungen an dem zu verspannenden Teil eingreifen können, so dass zwischen Druckring und dem zu verspannenden Teil ebenfalls eine formschlüssige Verbindung in radialer Richtung vorliegt. Dadurch wird gewährleistet, dass bei einer angezogenen Schraubverbindung der Druckring nicht seitlich gegenüber dem zu verspannenden Teil verschoben werden kann, jedenfalls nicht über ein eng begrenztes Mass hinaus, das beispielsweise durch ein geringes radiales Spiel der Formschlussverbindung zwischen Druckring und zu verspannendem Teil gegeben ist.

Zusätzlich ist bei der erfindungsgemässen Mutter mit unverlierbarem Druckring eine Kontaktfläche zwischen Mutter und Druckring ausgebildet, an der Mutter und Druckring gegenseitig aneinander anliegen, wenn die Mutter in ihrer Funktionsstellung in einer Schraubverbindung angezogen ist. Die Kontaktfläche zwischen Druckring und Mutterkörper ist dabei so ausgestaltet, dass eine zweite formschlüssige Verbindung zwischen Mutterkörper und Druckring in radialer Richtung vorliegt. Damit ist es möglich, sowohl eine Querverschiebung zwischen Mutterkörper und Druckring als auch zwischen Druckring und verspanntem Teil durch formschlüssige Verbindungen zu verhindern bzw. die Grösse möglicher Querverschiebungen zu begrenzen, wenn nämlich bei den formschlüssigen Verbindungen ein gewisses radiales Spiel zugelassen wird.

Das Vorsehen einer zweiten formschlüssigen Verbindung zwischen Mutterkörper und Druckring neben der formschlüssigen Verbindung, die durch die unverlierbare Verbindung gegeben ist, hat mehrere Vorteile. Zunächst weist die erste formschlüssige Verbindung zur unverlierbaren Anbindung des Druckrings an den Mutterkörper bzw. umgekehrt z. B. aus produktionstechnischen Gründen ein relativ grosses Spiel auf. Dagegen kann durch die zusätzliche zweite formschlüssige Verbindung zwischen Mutterkörper und Druckring unter Beibehaltung der einfachen Herstellung eine zweite formschlüssige Verbindung geschaffen werden, die ein geringeres axiales Spiel, insbesondere ein Spiel aufweist, das zum Zweck der Verhinderung des Loslösens der Schraubverbindung in engen Grenzen genau definiert sein kann. Darüber hinaus schafft die zweite formschlüssige Verbindung mit dem geringeren radialen Spiel als die erste

formschlüssige Verbindung die Möglichkeit, die Position zwischen Mutterkörper und Druckring genau festzulegen, so dass auch ein besseres Einstellen einer definierten und reproduzierbaren Vorspannung möglich wird.

Vorteilhaft ist es, wenn entweder die formschlüssige Verbindung an der Kontaktfläche zwischen Druckring und Mutterkörper oder die formschlüssige Verbindung zwischen Druckring und zu verspannendem Bauteil ein gewisses begrenztes radiales Spiel ermöglichen, während jeweils die andere formschlüssige Verbindung keinerlei radiales Spiel aufweist. Dadurch bleibt es trotz der Verhinderung von Querverschiebungen der verspannten Teile zueinander bei Einwirkung von Querkraften auf die Schraubverbindung möglich, etwaige Ungenauigkeiten durch das radiale Spiel auszugleichen. Dazu ist es jedoch erforderlich, dass das radiale Spiel so begrenzt wird, dass die dadurch möglichen Querverschiebungen unterhalb einer Grenzwertverschiebung liegen, die zum Losdrehen der Mutter führen könnten.

Um einen möglichst günstigen Ausgleich von etwaigen Ungenauigkeiten bei dem zu verspannenden Bauteil, d. h. Bohrloch, oder dem Schraubbolzen auszugleichen, ist die Druckfläche des Druckrings vorteilhafterweise so ausgebildet, dass sie beim Festziehen der Schraubverbindung zentrierend wirkt. Dies kann vorzugsweise dadurch erreicht werden, dass die Druckfläche bezüglich der Mutterlängsachse symmetrisch, insbesondere punkt- oder rotationssymmetrisch ausgebildet ist.

Um den Formschluss zwischen Druckring und zu verspannendem Bauteil zu erzielen, ist die Druckfläche vorzugsweise nicht eben ausgeführt, sondern besitzt Eingriffselemente, wie z. B. unterschiedlich ausgerichtete Flächenelemente, Vorsprünge, Nasen und dergleichen, die den Formschluss mit dem zu verspannenden Bauteil durch Eingriff in entsprechend komplementäre Aussparungen bewirken. Selbstverständlich ist hier jede dreidimensionale Form der Druckfläche möglich.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Druckfläche eine umlaufende, ringförmige Erhebung in Form einer Ringwulst auf, die an ihrer äusseren axialen Begrenzung eine konusartige, schräg zur Mutterlängsachse verlaufende Schrägfläche aufweist, die in vorteilhafter Weise mit einer Fase des Bohrlochs des zu verspannenden Teils zusammenwirkt.

Ähnlich zur Druckfläche wird die Kontaktfläche zwischen Mutterkörper und Druckring durch am Druckring und der Mutter angeordnete Kontaktflächenelemente gebildet, wobei auch hier die komplementären Kontaktflächenelemente beispielsweise unterschiedlich ausgerichtete Flächenelemente, Vorsprünge, Nasen oder dergleichen aufweisen, um darüber einen Formschluss zwischen Mutterkörper und Druckring zu erzeugen. In einer besonders einfachen Ausführungsform ist die Kontaktfläche konisch schräg zur Mutterlängsachse ausgebildet, wobei die jeweiligen Kontaktflächenelemente am Druckring bzw. am Mutterkörper entsprechend komplementär geformt sind. Auch hier ist zur Erzeugung des Formschlusses zwischen Mutterkörper und Druckring jede mögliche dreidimensionale Form der Kontaktfläche denkbar.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Kontaktfläche so ausgebildet, dass eine besonders gute Gleitung zwischen Mutterkörper und Druckring möglich ist. Dies hat den Vorteil, dass beim Anziehen der Schraubverbindung der Druckring fest gegenüber dem zu verspannenden Teil liegt, während sich der Mutterkörper um den Schraubbolzen auf der Kontaktfläche zum Druckring dreht, wobei durch die reproduzierbare Reibungszahl in der Kontaktfläche eine eindeutige und reproduzierbare Vorspannkraft in besonders günstiger Weise eingestellt werden kann. Vorteilhafterweise

wird die definierte Reibzahl in der Kontaktfläche durch eine Oberflächenbehandlung der Kontaktflächenelemente des Mutterkörpers oder/und des Druckrings erzielt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind zudem die Kontaktflächenelemente am Mutterkörper bzw. am Druckring so ausgebildet, dass radial innenliegend an der Kontaktfläche Flächenelemente vorgesehen sind, die beim Zusammenführen von Mutterkörper und Druckring beim Anziehen der Schraubverbindung als erste aneinander anliegen. Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, dass die Kontaktflächenelemente mit einer geringfügig unterschiedlichen Neigung ausgebildet sind. Dadurch wird erreicht, dass bei der festgezogenen Schraubverbindung eine zusätzliche elastische Verspannung in der Kontaktfläche eingestellt wird, die zur Stabilität der Schraubverbindung beiträgt.

Um insgesamt eine gute elastische Verspannung der Schraubverbindung zu erzielen, ist es vorteilhaft, Mutterkörper und/oder Druckring aus einem druckfesten Material, wie z. B. Stahl, herzustellen, so dass sich lediglich eine elastische Verformung beim Anziehen der Schraubverbindung im Mutterkörper und Druckring ergibt.

Weitere Vorteile, Kennzeichen und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden detaillierten Beschreibung eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beigelegten Zeichnungen deutlich. Dabei zeigen die Zeichnungen sämtlich in rein schematischer Weise in

Fig. 1a und b eine Schnittansicht (a) sowie eine Draufsicht (b) auf eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen Mutter mit unverlierbarem Druckring;

Fig. 2 eine Schnittansicht des Druckrings aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht der Mutter vor Herstellung der unverlierbaren Verbindung mit dem Druckring gemäss Fig. 1; und in

Fig. 4 die Mutter mit unverlierbarem Druckring aus Fig. 1 in verschraubtem Zustand mit einem Schraubbolzen zur Vorspannung von zwei Teilen.

In Fig. 1a ist eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Mutter mit unverlierbarem Druckring 1 gezeigt, wobei bei dieser Darstellung unterhalb des Mutterkörpers 2 der Druckring 3 angeordnet ist. Wie in Fig. 1b zu erkennen ist, weist der Mutterkörper 2 eine übliche äussere sechseckige Gestalt auf, die ein Angreifen eines Werkzeuges, z. B. Schraubenschlüssels, ermöglicht. Der Mutterkörper 2 weist ebenfalls entsprechend üblichen Mutter eine zentrisch angeordnete Öffnung auf, die ein innenliegendes Gewinde 8 umfasst. Darüber hinaus weist der Mutterkörper 2 entsprechend der Darstellung von Fig. 1 an seinem unteren Ende einen ringförmig umlaufenden Halsansatz 7 auf, der bezüglich der Mutterlängsachse 11 etwas radial nach aussen gebogen ist. Durch diesen radial nach aussen aufgeweiteten Halsansatz 7 wird der Druckring 3 unverlierbar mit dem Mutterkörper 2 verbunden. Der Druckring 3, der ein geschlossener Ring ist, weist an seinem inneren Umfang eine konusartige, zur Mutterlängsachse 11 schräg verlaufende Fläche 6 auf, die mit dem radial nach aussen aufgeweiteten Halsansatz 7 des Mutterkörpers 2 so zusammenwirkt, dass eine unverlierbare Verbindung zwischen Mutterkörper 2 und Druckring 3 hergestellt wird. Der durch die schräge Fläche 6 des Druckrings 3 definierte geringste Durchmesser der Ringöffnung ist nämlich kleiner als der durch den nach aussen gebogenen Halsansatz 7 definierte grösste Durchmesser des Halsansatzes 7 des Mutterkörpers 2, so dass sich eine formschlüssige Verbindung zwischen Mutterkörper 2 und Druckring 3 ergibt. Die formschlüssige Verbindung zwischen Mutterkörper 2 und Druckring 3 weist allerdings ein gewisses Spiel in axialer und radialer Richtung auf, so dass eine beschränkte Bewegungsfreiheit zwischen Mutterkörper 2 und Druckring 3 vorhanden ist.

Befinden sich jedoch Mutterkörper 2 und Druckring 3 in einer gegenseitig anliegenden Position, wie dies in Fig. 1a gezeigt ist und im verschraubten Zustand, bei dem der Druckring 3 durch den Mutterkörper 2 gegen ein zu verspannendes Teil gedrückt wird, ebenfalls vorliegt, so wird zwischen Mutterkörper 2 und Druckring 3 durch die gegenseitige Anlage eine Kontaktfläche 5 definiert. Diese Kontaktfläche 5 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel als konisch ebene Fläche ausgeführt, die gegenüber der Mutterlängsachse 11 schräg geneigt ist und in diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel gegenüber der Horizontalen eine Neigung von 15° bis 25°, insbesondere 20°, aufweist. Die Kontaktfläche 5 wird durch die Kontaktflächenelemente 5a am Druckring (siehe Fig. 2) und dem Kontaktflächenelement 5b am Mutterkörper 2 (siehe Fig. 3) gebildet. Diese Kontaktflächenelemente 5a und 5b sind üblicherweise mit der gleichen Neigung gegenüber der Mutterlängsachse 11 ausgebildet. Allerdings kann bei einer bevorzugten Ausführungsform die Neigung auch etwas unterschiedlich sein, so dass insbesondere an der radial innenliegenden Seite der Kontaktfläche 5 ein erster Kontakt zwischen Mutterkörper 2 und Druckring 3 beim Aneinanderlegen von Mutterkörper 2 und Druckring 3 stattfindet. Die unterschiedliche Neigung der Kontaktflächenelemente 5a und 5b wird dann beim Anziehen der Mutter durch die elastische Verformung des Mutterkörpers und des Druckrings 3 ausgeglichen.

Gegenüberliegend zu der Seite des Druckrings 3, an der der Mutterkörper 2 angeordnet ist, ist der Druckring 3 mit einer Druckfläche 4 versehen, die zur Anlage des Druckrings 3 an dem zu verspannenden Teil dient. Die Druckfläche 4 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel im wesentlichen z-förmig ausgebildet, wobei sich die z-förmige Ausbildung insbesondere durch eine radial innenliegende Ringwulst 9 ergibt, die aus der im radial äusseren Bereich im wesentlichen horizontal verlaufenden Druckfläche 4 hervorsticht. Die Ringwulst 9 weist an ihrer axial äusseren Begrenzung ein konusartiges Flächenelement 12 auf.

Der im wesentlichen horizontal verlaufende radial äussere Bereich 13 der Druckfläche 4 ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ebenfalls leicht schräg bezüglich der Mutterlängsachse 11 ausgeführt, so dass sich auch hier eine konusartige Form ergibt. Die leicht schräge Anordnung des Flächenelementes 13 in der Grössenordnung von 0,5° bis 1,5°, insbesondere 1° gegenüber der Horizontalen, hat den Vorteil, dass sich bei der Verschraubung eine zusätzliche elastische Verspannung ergibt.

In der Draufsicht der Fig. 1b ist weiterhin zu erkennen, dass an der Oberseite des Druckrings 3 zusätzlich erhabene Stege 10 ausgebildet sind, die vorzugsweise zum Kennzeichnen der Mutter-Druckring-Komponente 1 dienen.

Fig. 2 zeigt den Druckring 3 aus Fig. 1a ohne den Mutterkörper 2, so wie er beispielsweise bei der Herstellung vor der Verbindung mit dem Mutterkörper 2 vorliegt. Hier ist deutlich das konusartige Kontaktflächenelement 5a zu erkennen, das im verschraubten Zustand an dem Mutterkörper 2 anliegt. Das Kontaktflächenelement 5a geht in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in einen kurzen horizontalen Bereich über, dem sich dann radial nach aussen ein schräger und vertikaler Flächenbereich anschliesst, die die äussere Gestalt des Druckrings 3 bestimmen. Im übrigen weist der Druckring 3 die Elemente auf, die bereits bei der Fig. 1a beschrieben wurden, nämlich die schräge Fläche 6, die Druckfläche 4 mit dem konusartigen Flächenelement 12 und dem radial äusseren Flächenelement 13 sowie der Ringwulst 9.

Fig. 3 zeigt den Mutterkörper 2 in einem Zustand vor der Verbindung mit dem Druckring 3. Hier ist zu sehen, dass der Halsansatz 7 noch nicht radial nach aussen aufgeweitet ist, so dass der Halsansatz 7 des Mutterkörpers 2 in die Ringöff-

nung des Druckrings 3 eingeführt werden kann. Nachdem der Halsansatz 7 sich in der Ringöffnung des Druckrings 3 befindet, wird der Halsansatz 7 radial nach aussen aufgeweitet, z. B. durch einen Senkdnorn. In Fig. 3 ist ebenfalls das Kontaktflächenelement 5b dargestellt, das zusammen mit dem Kontaktflächenelement 5a des Druckrings 3 die Kontaktfläche 5 bildet.

Fig. 4 zeigt nunmehr die mit dem unverlierbaren Druckring versehene Mutter 1 in ihrer Funktionsstellung, d. h. im verschraubten Zustand mit einem Schraubbolzen 14, wodurch zwei Teile 15 und 16 miteinander verspannt werden. Wie bei diesem Querschnitt durch die Schraubverbindung zu erkennen ist, wird der Mutterkörper 2 mit dem Gewinde 8 so auf den Schraubbolzen 14 aufgeschraubt, dass der Druckring 3 sich zwischen dem zu verspannenden Teil 15 und Mutterkörper 2 befindet. Der Druckring 3 greift mit seiner Ringwulst 9 in eine Aussparung 17 am Bohrloch 18 des zu verspannenden Teils 15 ein, wobei das konusartige Flächenelement 12 und der radial äussere Flächenbereich 13 der Druckfläche 4 in Anlage mit dem zu verspannenden Teil 15 kommen. Die Aussparung 17 kann dabei im einfachsten Fall eine Fase des Bohrlochs 18 sein. Durch die Verschraubung des Mutterkörpers 2 mit dem Schraubbolzen 14 wird der Mutterkörper 2 gegen den Druckring 3 gepresst, während dieser wieder gegen das verspannte Teil 15 drückt. Damit kommt es zu einer Anlage des Mutterkörpers 2 an dem Druckring 3 an der Kontaktfläche 5. In dieser Stellung weist der Mutterkörper 2 über die Kontaktfläche 5 eine formschlüssige Verbindung in radialer Richtung mit dem Druckring 3 auf, so dass Querkräfte, die an der Schraubverbindung angreifen, nicht nur über Reibkräfte, die durch die Verspannung erzeugt werden, sondern im wesentlichen über die formschlüssige Verbindung von Mutterkörper 2 und Druckring 3 aufgenommen werden. Gleiches gilt für die Verbindung zwischen Druckring 3 und zu verspannendem Teil 15, bei der ebenfalls neben einer reibschlüssigen Verbindung infolge der Anzugskräfte der Schraubverbindung eine formschlüssige Verbindung in radialer Richtung über die Ringwulst 9 und die Aussparung 17 vorliegt. Auch hier werden durch die formschlüssige Verbindung Querverschiebungen in Folge von an der Schraubverbindung angreifenden Querkraften zwischen Druckring 3 und verspanntem Teil 15 vermieden. Insbesondere werden Querverschiebungen vermieden, die eine bestimmte Grösse überschreiten und zur Lösung der Schraubverbindung führen könnten.

#### Patentansprüche

1. Mutter mit Druckring mit einem Mutterkörper (2), der ein Gewinde (8) aufweist, und einem Druckring (3), wobei Mutterkörper (2) und Druckring (3) Mittel (6, 7) aufweisen, die eine erste formschlüssige Verbindung zur unverlierbaren Verbindung zwischen Mutterkörper (2) und Druckring (3) definieren, welche ein gewisses axiales und radiales Spiel zwischen Druckring (3) und Mutterkörper (2) ermöglicht, wobei der Druckring (3) an seiner vom Mutterkörper (2) abgewandten Seite eine Druckfläche (4) zur Anordnung an einem zu verspannenden Teil aufweist, die zumindest teilweise in eine komplementäre Aussparung (17) in dem zu verspannenden Teil (15) anordenbar ist, so dass eine in radialer Richtung formschlüssige Verbindung zwischen Druckring (3) und dem zu verspannenden Teil (15) erzielbar ist, und wobei eine Kontaktfläche (5) zwischen Mutterkörper (2) und Druckring (3) bei angezogener Funktionsstellung der Mutter definiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktfläche (5) eine zweite formschlüssige Verbindung in radialer Richtung zwi-

schen Mutterkörper (2) und Druckring (3) bereitstellt.

2. Mutter mit Druckring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die zweite formschlüssige Verbindung an der Kontaktfläche (5) zwischen Druckring (3) und Mutterkörper (2) oder der durch die Druckfläche (4) des Druckrings (3) erzeugbare Formschluss mit einem zu verspannenden Teil (15) ein definiertes radiales Spiel bezüglich der Mutterlängsachse (11) aufweist.

3. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das definierte radiale Spiel so gewählt ist, dass durch die dadurch möglichen Querverschiebungen zwischen Mutterkörper (2) und Druckring (3) oder Druckring (3) und zu verspannendem Teil (15) eine Grenzverschiebung zum selbsttätigen Losdrehen der Mutter nicht übersteigen.

4. Mutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfläche (4) so ausgebildet ist, dass sie bei der Anordnung der Mutter an einem zu verspannenden Teil (15) zentrierend bezüglich des zu verspannenden Teils (15) wirkt.

5. Mutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfläche (4) symmetrisch zur Mutterlängsachse (11) insbesondere punktsymmetrisch oder rotationssymmetrisch ausgebildet ist.

6. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfläche (4) Eingriffselemente (9) wie Flächenelemente, Vorsprünge, Nasen und dergleichen umfasst.

7. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfläche (4) eine von der Druckfläche hervorstehende ringförmige Erhebung (9), z. B. eine Ringwulst, aufweist, wobei insbesondere deren zumindest eine axiale Begrenzung, insbesondere die äussere, konusförmig schräg zur Mutterlängsachse (11) ausgebildet ist.

8. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfläche (4) zumindest teilweise konisch schräg zur Mutterlängsachse (11) verläuft.

9. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfläche (5) zwischen Mutterkörper (2) und Druckring (3) durch am Druckring (3) und Mutterkörper (2) angeordnete Kontaktflächenelemente (5a, b), wie z. B. Flächenelemente, Vorsprünge, Nasen und dergleichen gebildet wird.

10. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfläche (5) zumindest teilweise konisch schräg zur Mutterlängsachse (11) verläuft.

11. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfläche (5) durch eine Oberflächenbehandlung der Kontaktflächenelemente (5a, b) des Mutterkörpers (2) oder/und des Druckrings (3) eine definierte Reibungszahl aufweist, die insbesondere eine gute Gleitung zwischen Mutterkörper (2) und Druckring (3) gewährleistet.

12. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Kontaktfläche (5) radial innenliegend Flächenelemente vorgesehen sind, die beim Zusammenführen von Mutterkörper (2) und Druckring (3) zuerst aneinanderliegen.

13. Mutter mit Druckring nach einem der vorherge-

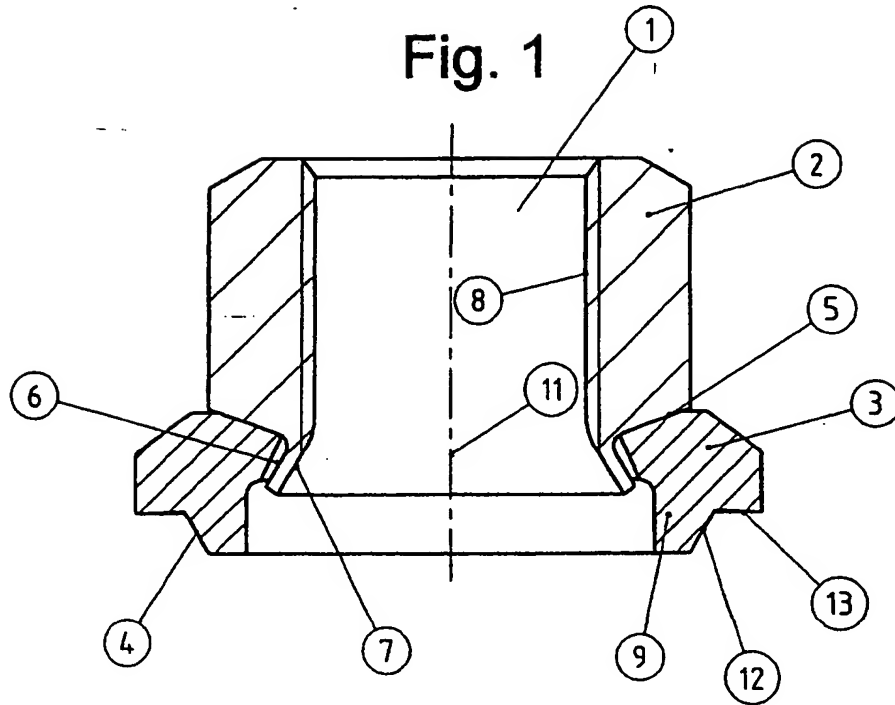
henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (6, 7) zur ersten formschlüssigen Verbindung zwischen Mutterkörper (2) und Druckring (3) eine konusartige schräge Fläche (6) und einen radial aufgeweiteten Halsansatz (7) umfassen.

14. Mutter mit Druckring nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mutterkörper (2) und/oder der Druckring (3) aus einem Material mit hoher Druckfestigkeit, z. B. Stahl, gefertigt sind, das eine rein elastische Verspannung erlaubt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

a.)



b.)

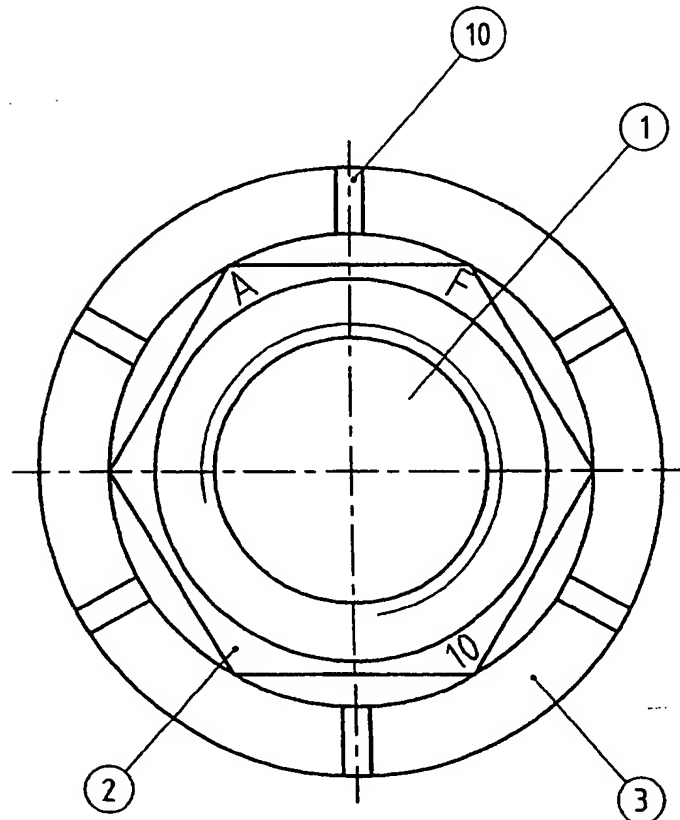


Fig. 2

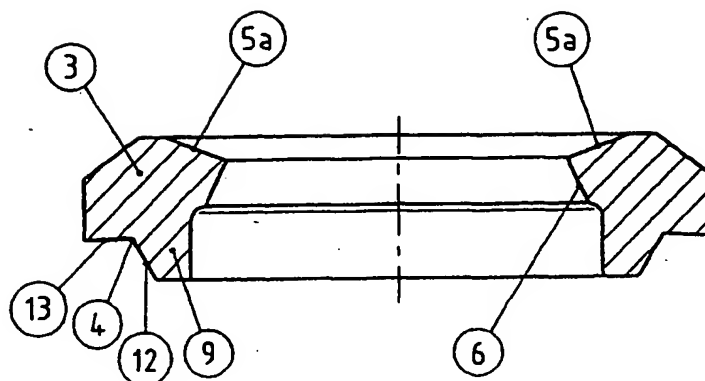


Fig. 3

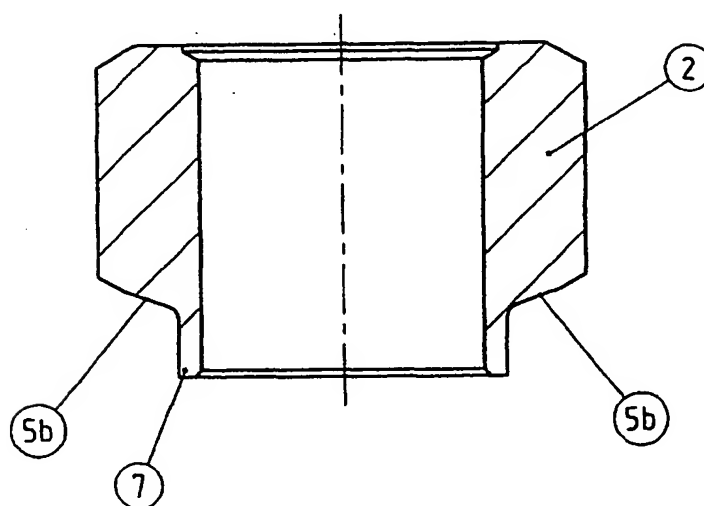


Fig. 4

